

Нами исследован ряд солей и новых хелатных комплексов олова (II) и (IV), меди (II) и никеля (II) в качестве инициаторов полимеризации ϵ -капролактона и проведено сравнение их активности с ацетатами тех же металлов, а так же 2-этилгексаноатом олова (II), традиционно используемым инициатором полимеризации.

Реакцию проводили в массе мономера при температуре 155 °С с использованием *n*-додеканол-1 в качестве соинициатора полимеризации. Для содержащих воду и гидроксокомплексов количество соинициатора уменьшали эквивалентно количеству вносимых гидроксильных групп.

Результаты полимеризации оценивали по величине конверсии мономера и степени полимеризации полученного поли- ϵ -капролактона, рассчитанных на основании ЯМР ^1H спектров реакционной среды. Для полимеров с наибольшей молекулярной массой определяли полидисперсность методом гель-проникающей хроматографии.

Среди исследованных соединений наиболее активными инициаторами являются 2-гидроксиэтоксиацетат дибутилолова (IV) и диэтоксиацетилдибутилолово (IV), которые обеспечивают большую скорость реакции по сравнению с 2-этилоктаноатом олова (II).

Работа выполнена при финансовой поддержке УрО РАН (проект 14-3-ИП-34).

СТАБИЛИЗАЦИЯ ЗОЛЕЙ НАНОЧАСТИЦ ОКСИДА ЖЕЛЕЗА В РАСТВОРАХ ХИТОЗАНА РАЗНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ

Протас С.А., Богомолова Н.А., Тюкова И.С.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Биополимеры, такие как принадлежащие к классу полисахаридов декстраны, крахмал, пектины, аминсодержащие полисахариды, получаемые из возобновляемых природных источников, имеют свойство селективно адсорбироваться на поверхности золей наночастиц. Одним из таких полимеров является хитозан. Этот биополимер получают реакцией деацетилирования хитина, второго по распространенности, после целлюлозы, природного полимера. Благодаря наличию функциональных групп в элементарном звене хитозана, обеспечивается специфическое взаимодействие его макромолекул с поверхностью наночастиц оксида железа. В результате этого частицы, имеющие склонность к агрегации из-за своей высокой поверхностной энергии, приобретают коллоидную устойчивость.

Стабилизированные хитозаном наноразмерные частицы оксида железа могут быть использованы, главным образом, в медицинских целях. Слабая токсичность, биосовместимость, магнитные свойства позволяют использовать их в магниторезонансной томографии, для лечения раковых заболеваний методом локальной гипотермии, для адресной доставки лекарственных препаратов и в других направлениях.

Данная работа является продолжением исследований устойчивости золей наночастиц оксида железа, стабилизированных хитозаном. Ее цель состоит в выяснении роли концентрации раствора полимера в процессах стабилизации золей.

В качестве объектов исследования были выбраны два нанопорошка оксида железа, полученные в лаборатории импульсных процессов ИЭФ УрО РАН. Первый порошок был получен методом электрического взрыва проволоки в кислородно-аргоновой среде и характеризовался $S_{уд.} = 20 \text{ м}^2/\text{г}$, второй получен методом лазерного испарения с $S_{уд.} = 91 \text{ м}^2/\text{г}$. Использовался хитозан с молекулярной массой 440 кДа и степенью деацетилирования 70 %. Золи нанопорошков готовили диспергированием в растворе цитрата натрия с концентрацией 5 ммоль/л с помощью диспергатора Cole Parmer CPX750 с последующим центрифугированием. Хитозан вводили в золь наночастиц оксида железа в виде раствора в хлороводородной кислоты ($C_{HCl} = 0,02 \text{ моль/л}$). Варьировали pH систем добавлением фосфатного буфера или раствора щелочи. В ряде случаев проводили сшивание адсорбированных на поверхности наночастиц макромолекул хитозана глутаровым альдегидом. Во всех исследованных случаях концентрация золя составляла 0,1 г/л, концентрация полимера варьировалась от 0,001 до 0,1 г/дл.

ζ -потенциала частиц в золе оценивали методом электрофоретического светорассеяния с помощью анализатора Brookhaven ZetaPlus. pH дисперсионной среды золей определяли потенциометрически с помощью стеклянного электрода. Изотермической микрокалориметрией с использованием термохимического цикла получали величины энтальпии взаимодействия наночастиц с макромолекулами хитозана и изотермы адсорбции полимера.

В результате проведенной работы были получены закономерности изменения ζ -потенциала частиц в золе в зависимости от концентрации полимера при разных значениях pH. Наблюдалась корреляция в изменении электрофоретических характеристик и величин энтальпии взаимодействия хитозана с поверхностью наночастиц. Установлено, что величина ζ -потенциала систем практически не изменяется со временем.